

## Eine Eignungsprüfung für Funkentelegraphisten.

Von Dr. R. A. Biegel, den Haag, Leiterin des Psychotechnischen Laboratoriums der P. T. T.

### Inhalt:

- |                                    |                            |
|------------------------------------|----------------------------|
| 1. Einführung.                     | 6. Prognosen.              |
| 2. Analyse der Funkerarbeit.       | 7. Anwendung der Methode.  |
| 3. Apparatur.                      | 8. Ergänzende Bemerkungen. |
| 4. Die Prüfung.                    | 9. Zusammenfassung.        |
| 5. Wertung der Prüfungsergebnisse. |                            |

### Einführung.

Die vorliegende Arbeit berichtet über eine Eignungsprüfung für Funkentelegraphisten, von Dr. J. E. de Quay und der Verfasserin ausgearbeitet im Auftrag des Herrn Generaldirektors der Post, Telegraphie und Telephonie in Holland. Eine kurze vorläufige Mitteilung in französischer Sprache wurde der VI. Internationalen Psychotechnischen Konferenz in Barcelona (23.—27. April 1930) vorgelegt, diese Mitteilung erschien nachher in der »Revue de la Science du Travail« (R. A. Biegel et J. E. de Quay, La sélection des opérateurs radiotélégraphistes, Rev. de la Sc. du Tr. 1930, II, 2, S. 186).

Betreffend Eignungsprüfungen für Funkentelegraphisten ist bis jetzt in der Literatur wenig zu finden. Im Juli 1919 erschien von der Hand O. Lipmanns: »Die psychische Eignung des Funkentelegraphisten« (Schriften zur Psychologie der Berufseignung und des Wirtschaftslebens, Heft 9). Ein Teil dieser Methode wurde von Rieffert übernommen und verwertet: soweit mir bekannt, wurde hierüber aber nichts veröffentlicht<sup>1)</sup>.

Die Lipmannsche Arbeit gibt eine vorzügliche Analyse der Berufstätigkeit des Funkentelegraphisten für die Zeit der Veröffentlichung. Sie kann aber jetzt nicht mehr ohne weiteres verwendet werden als Basis für eine Eignungsprüfung, weil die Funkentelegraphie sich seit 1919 so entwickelt hat, daß die an den Telegraphisten zu stellenden Ansprüche nicht mehr dieselben sind. Mußte man früher das Schwergewicht legen auf analytische Fähigkeiten, auf das Heraushören einer bestimmten Tonhöhe aus einer Menge von benachbarten Tonhöhen und störenden Geräuschen und war der Befähigungsgrad hinsichtlich des aufzunehmenden Tempos Nebensache, so ist heute eben dieser Befähigungsgrad Hauptsache so geworden, jedenfalls für die Funkentelegraphisten, welche in den Zentralstellen arbeiten, und ist wegen der größeren Vollkommenheit der verwendeten Apparate die analytische Befähigung nebensächlich. Für Schiffsmarconisten mag die Lipmannsche Analyse noch volle Gültigkeit haben.

Eine zweite Untersuchungsmethode ist von Klutke im Jahre 1922 ausgearbeitet worden (Klutke, Psychotechnische Eignungsprüfung für Funker; Prakt. Ps. 4 [10] 1923), und zwar auf Er-

suchen der Abteilung für Funkerwesen beim Telegraphentechnischen Reichsamt.

Sämtliche psychischen Eigenschaften sind dieselben wie bei Lipmann. Auch hier spielt das aufzunehmende Tempo noch keine wesentliche Rolle.

Eine Untersuchungsmethode auf Grund der Ansprüche, welche man heute an den Funkentelegraphisten stellen muß, lag also noch nicht vor. —

Der Funkentelegraphist wird immer mehr ersetzt durch Instrumente. Ein gestanztes Band, auf der Sendestation eingelegt in den Creedsender, übermittelt dem Äther Schwingungen, welche in der Empfangsstation registriert werden, entweder von einem Instrument, das eine Wellenlinie schreibt, oder von einem anderen, das ein gestanztes Band liefert, gleich dem Bande der Sendestation. Meistens beschränkt sich die Arbeit des Funkers darauf, daß er die gestanzten Streifen oder die Streifen des Ondulators übersetzt und den Empfang seiner Apparate beaufsichtigt.

Die radiotelegraphischen Apparate sind aber noch nicht vollkommen, und manchmal wird die mechanische Registrierung unmöglich durch atmosphärische Störungen (Parasiten). Dann muß der Funkentelegraphist den Apparat ersetzen und aus den verschiedenen Tönen, die sein Ohr erreichen, diejenige der Sendestation heraushören.

Falls Gehörsempfang stattfindet, wird die Sendegeschwindigkeit herabgesetzt; damit aber keine zu große Stauung stattfindet, wird vom Radiotelegraphisten verlangt, daß er bis 125 Buchstaben pro Minute aufnehmen kann. Dieses Tempo ist so schnell, daß nur Leute mit einer besonderen psychophysischen Veranlagung die Funkerarbeit ausüben können. —

In Holland wird die Funkentelegraphie mehr und mehr vom Publikum bevorzugt. Die Anzahl der Drahttelegramme ist im stetigen Abnehmen, so daß eine Überzahl von Drahttelegraphisten zur Verfügung steht. Es lag also auf der Hand, eine Anzahl Drahttelegraphisten als Funker auszubilden. Die Hauptdirektion der P. T. T. machte es den Telegraphisten möglich, an Ausbildungskursen für Funker teilzunehmen. Die Beteiligung war groß, der Erfolg aber weniger, da sich herausstellte, daß sehr viele die verlangte Geschwindigkeit von 125 Buchstaben/min nicht erreichen konnten. Teils war dies die Folge der Tatsache, daß viele Telegraphisten die erste Jugend und damit die Zeit der größten Anpassungsfähigkeit hinter sich hatten, teils aber hat sicher auch die Tatsache eine Rolle gespielt, daß bis jetzt jeder Telegraphist werden konnte, ohne daß auf besondere Veranlagung geachtet wurde.

Die Hauptdirektion hat sich dann entschlossen, jungen Leuten im Alter von 17—19 Jahren die Gelegenheit zu bieten, in eine Schule für Funkentele-

<sup>1)</sup> Vgl. die Hinweise bei Rupp, »Bewährung der psychologischen Eignungsprüfungen« in »Der Betrieb« III, 1, 1920, besonders Seite 6.

graphisten einzutreten. Diese Schule besteht seit 1928; bis jetzt sind 7 Klassen ausgebildet worden. Die Schüler werden außer für den Gehörsempfang auch für die Bedienung der Schreibmaschine ausgebildet und erhalten technischen Unterricht.

Die Auswahl der Schüler fand bis jetzt auf folgende Weise statt. Durch eine Mitteilung in dem Staatsanzeiger, Zeitungsannoncen und Mitteilungen, angeklebt in den P. T. T.-Gebäuden, wurden junge Leute, die im Besitz des Diploms der Fortbildungsschule (3 Jahre Unterricht nach Abschluß der Primärschule) waren, eingeladen, sich um Zulassung in die Funkerschule zu bewerben. Durchschnittlich gab es etwa 200 Bewerber. Von diesen suchte der Direktor der Schule 100 mit den besten Schulzeugnissen aus. Diese wurden zu einer persönlichen Unterhaltung, welche etwa eine halbe Stunde dauerte, eingeladen. Der persönliche Eindruck, zusammen mit den Noten der Schulzeugnisse, entschied schließlich über die Zulassung von 50 Bewerbern; sie wurden gruppenweise in die Schule aufgenommen. Man mußte aber von diesem selektierten Material 65% entlassen, fast ausschließlich auf Grund der Unfähigkeit, beim Gehörsempfang das verlangte Tempo von 125 Buchstaben/min zu erreichen.

Es lag also auf der Hand, zu versuchen, ob eine psychotechnische Eignungsprüfung hier Abhilfe schaffen könnte.

### Analyse der Funkerarbeit.

Bei einer Geschwindigkeit von 125 Buchstaben pro min ist es nicht mehr möglich, die Morsezeichen in Punkte und Striche zu zerlegen, jeder Buchstabe bildet dann eine kleine rhythmische Melodie, ein ganz bestimmtes Klangbild. Die Arbeit des Funkers ist also nichts anderes als eine fortwährende Reihe von komplexen Wahlreaktionen. So bald er einen Reiz wahrgenommen hat, muß der Funker wählen zwischen den 67 verschiedenen Zeichen, die er zu seiner Verfügung hat, und er muß reagieren, entweder durch Hinschreiben des gewählten Zeichens, oder durch Eindrücken der betreffenden Taste einer Schreibmaschine.

Bei der genannten Geschwindigkeit beträgt der Zwischenraum zwischen den Zeichen  $\frac{1}{6}$  s; in diesem Intervall muß entweder der ganze Prozeß (Wahl und Reaktion) abgelaufen sein, oder der Funker muß imstande sein, seine Aufmerksamkeit so zu teilen, daß er zur gleichen Zeit ein neues Zeichen wahrnehmen und die Reaktion auf das vorhergehende auszuführen vermag.

Bei der vorliegenden Methode ist nicht versucht, die Arbeit des Funkers weitgehend zu analysieren und jede Teilbegabung gesondert zu prüfen. Die Methode schließt sich ganz der beruflichen Arbeit an, ist eigentlich nichts anderes als eine stark vereinfachte Arbeitsprobe. Vereinfacht, weil die Anzahl der möglichen Wahlen verringert, hingegen die Zeit, in der reagiert werden muß, verlängert worden ist. Die Vereinfachung ist so weitgehend, daß jeder die

Arbeit nach einer kurzen Anleitung auszuführen vermag, wenn auch in sehr verschiedener Güte, je nach der Veranlagung.

Damit wir imstande seien, die Prüfung so zu gestalten, daß die spezielle Veranlagung der Kandidaten die Güte der Arbeit möglichst stark beeinflusst, galt es, die Eigenschaften zu definieren, die für die Ausübung des Berufes unbedingt notwendig sind. Für unsere Analyse der Berufstätigkeit erhielten wir wertvolle Auskunft vom Direktor der Schule und den Instruktoren, weiter haben wir den Gehörsempfang selber erlernt. Wir kamen zur Folgerung, daß unbedingt notwendig sind die folgenden Eigenschaften:

- a) Große Geschwindigkeit, sowohl im Wahrnehmen als im Reagieren. Fehlt eine von diesen beiden, so ist es von einem bestimmten Tempo an unmöglich, die Reize zu reproduzieren.
- b) Geistesgegenwart. Ein Kandidat, dem diese fehlt, wird, falls er einen Buchstaben nicht reproduziert hat, ganz verwirrt und ist während einer längeren Zeit nicht imstande weiter zu reagieren.
- c) Rhythmische Begabung. Das Fehlen dieser Eigenschaft macht sich bemerklich bei denen, welche nicht unterscheiden können zwischen Zeichen, die einander Spiegelbild sind (z. B. q und ij, f und l).

Es scheint unnötig, eine große analytische Befähigung betreffend Heraushören von Tönen einer bestimmten Tonhöhe als Bedingung zu stellen. In der Ausbildungsschule wird der Gehörsempfang geübt ohne störende Nebengeräusche. Ein Funker, der bis 125 Buchstaben/min zu nehmen vermag, scheint sich in der Praxis sehr bald zu gewöhnen, die Töne der Sendestation herauszuhören. Auch Lipmann erwähnt in seiner Arbeit die Fähigkeit, von Störungsreizen zu abstrahieren (S. 32), welche wir jetzt auch beim Radioliebhaber täglich beobachten können.

### Apparatur.

Die Reize wurden gegeben mittels eines Creed-senders, verbunden mit einem Summer. Eingestellt wurde auf eine Geschwindigkeit von 125 Buchstaben/min. Die einzelnen Zeichen wurden also gegeben als Klangbilder, welche nicht weiter zu zerlegen sind. Der größte Zwischenraum zwischen den Buchstaben war 1 s, dieser ging während des Versuches mit Differenzen von  $\frac{1}{6}$  s hinunter bis auf  $\frac{2}{6}$ . Man kann also im Vergleich mit dem normalen Zwischenraum sprechen von Intervallen, variierend von 6 auf 2.

Die Prüfungen fanden statt in der Ausbildungsschule in Amsterdam. Die Einrichtung des Summerlokals gestattet, bis 22 Kandidaten zur gleichen Zeit zu prüfen.

### Die Prüfung.

In der Abbildung 1 ist ein Schema der Prüfung gegeben. Sie besteht aus 2 Abschnitten. Mittels des

**Schema der Psychotechnischen Prüfung.**

Erster Abschnitt: Zeichen 1, 2, 3.

I	{	Einführung			
		Intervall 6	{	3 Reihen von 10 Zeichen	
				1 Reihe » 30 »	
	{	Intervall 5			
				3 Reihen » 10 »	
				1 Reihe » 30 »	
II Gleicher Aufbau wie I					
	{	Intervall 4			
				3 Reihen von 10 Zeichen	
				1 Reihe » 30 »	
III	{	Intervall 3			
				3 Reihen » 10 »	
				1 Reihe » 30 »	
	{	Intervall 2			
				3 Reihen » 10 »	
				1 Reihe » 30 »	
IV Gleicher Aufbau wie III					

Zweiter Abschnitt: Spiegelbildzeichen.

V	{	Einführung			
		Intervall 6	{	3 Reihen von 10 Zeichen	
				3 » » 10 »	
		Intervall 5	{	3 » » 10 »	
				3 » » 10 »	
		Intervall 4	{	3 » » 10 »	
				3 » » 10 »	
		Intervall 3	{	3 » » 10 »	
				3 » » 10 »	
		Intervall 2	{	3 » » 10 »	
				3 » » 10 »	
VI Gleicher Aufbau wie V.					

Abb. 1.

ersten Abschnittes versuchten wir die Eigenschaften a und b zu untersuchen, mittels des zweiten Abschnittes die Eigenschaft c.

Für den ersten Teil wählten wir 3 Morsezeichen, welche leicht zu unterscheiden sind. Wir haben diese Zeichen gegeben in Gruppen von 30 mit immer kürzeren Zwischenräumen zwischen den Zeichen.

Wir gaben für jedes Intervall zuerst eine Gruppe von 30, durch kleine Ruhepausen geteilt in 3 Gruppen von 10, nachher eine ungeteilte Reihe von 30 Zeichen.

Bei Fehlen der verlangten Aufnahme- oder Reaktionsgeschwindigkeit (Eigenschaft a) wird der Kandidat von einem bestimmten Tempo an nicht mehr mitkommen.

Fehlt die Geistesgegenwart (Eigenschaft b), so zeigen sich Unterbrechungen von mehreren Zeichen in den ungeteilten Reihen.

Die Kandidaten erhalten die Anweisung, für die 3 gewählten Zeichen die Ziffern 1, 2, 3 zu schreiben. Wir haben absichtlich vermieden, reagieren zu lassen durch die Buchstaben, wofür die Zeichen Symbol sind; unter den Kandidaten gibt es immer einige, welche die Morsezeichen bereits kennen: diese haben einen Vorteil, den wir auf dieser Weise zu kompensieren versuchten.

Für den zweiten Abschnitt der Prüfung wählten wir zwei Zeichen, welche einander Spiegelbild sind. Wir haben diese Zeichen nur gegeben in Gruppen von 30, geteilt in Gruppen von 10, da sichere Korrektur ungeteilter Reihen nicht möglich ist. Auch hier gehen die Zwischenräume von 6 auf 2 hinunter, so daß die Eigenschaft a hier noch einmal mitgeprüft wird.

Man ersieht aus dem Schema, daß immer zwei Teile von gleichem Aufbau anwesend sind. Bei den Berechnungen wird immer das Mittel der Ergebnisse

solcher zwei Teile genommen. Zufällige Unregelmäßigkeiten, welche bei einmaliger Anbietet leicht auftreten, werden hierdurch weitgehend ausgeglichen.

Die Prüfung wurde dreimal wiederholt in Abständen von 2 Stunden. Einerseits hofften wir, durch Kombination der 3 Wiederholungen die zufälligen Unregelmäßigkeiten noch besser auszugleichen, andererseits gab es uns die Möglichkeit, Einsicht zu gewinnen in die Übungsfähigkeit der Kandidaten.

**Wertung der Prüfungsergebnisse.**

Bei unseren Berechnungen haben wir nur die Zeichengruppen benutzt, welche Differenzierung zeigten. Im ersten Abschnitt zeigten die Teile I und II keine Differenzierung: diese fängt erst an im Teil III (IV) bei der ungeteilten Reihe mit Intervall 4. Im zweiten Abschnitt ist von Anfang an Differenzierung. Bei den Berechnungen finden also Verwendung 10 Gruppen, davon 5 mit den Zeichen 1, 2, 3 (3 ungeteilte, 2 geteilte Reihen) und 5 mit Spiegelbildzeichen.

Bei den Berechnungen wurde ein Fehler gerechnet für jedes Zeichen, das abwesend war oder falsch gewählt wurde. Wo eine Reihe nicht vollständig war, wurde nach bestimmten Korrektionsregeln vorgegangen, besonders bei den Spiegelbildzeichen. Diese Korrektionsregeln werde ich Interessenten gerne zur Verfügung stellen.

Das Maximum für jede Gruppe ist also 30 Punkte. Diese werden in Prozente umgesetzt (30 Punkte = 100%). Für jede Wiederholung wurde dann ein mittleres Prozent gebildet durch Zusammenziehung der Prozente der 10 benutzten Gruppen und nachherige Division durch 10. Zwar ist dies eine sehr grobe Methode: alle Reihen erhalten das gleiche Gewicht; aber sie gab befriedigende Resultate. In den Reihen mit den größeren Intervallen haben alle Kandidaten ziemlich gut abgeschnitten, diese haben das Endresultat also wenig beeinflusst. Es ist aber nicht ausgeschlossen, daß später einmal eine andere Wertungsmethode eingeführt wird.

Auf ähnliche Weise kann man durch Zusammenfassung der Resultate der drei Wiederholungen mittlere Prozente für die gesamte Prüfung erhalten.

**Prognosen.**

Mit Hilfe der oben beschriebenen Prüfungsmethode wurden Prognosen gestellt für die Schüler von 3 Klassen der Ausbildungsschule, bestehend aus 17, 21 und 18 Kandidaten. Die Schüler waren vom Direktor auf die bisher übliche Weise ausgewählt worden. Klasse 1 und 3 wurden am Eintrittstage geprüft, Klasse 2 einige Zeit vorher. Die Resultate der Prognosen sind aus der Abb. 2 ersichtlich.

Die Schüler jeder Klasse sind geordnet nach den mittleren Prozenten, erhalten bei der gesamten Prüfung, also durch Kombination von 3 Wiederholungen. In der Abb. 2 sind sie in regelmäßigen Ab-

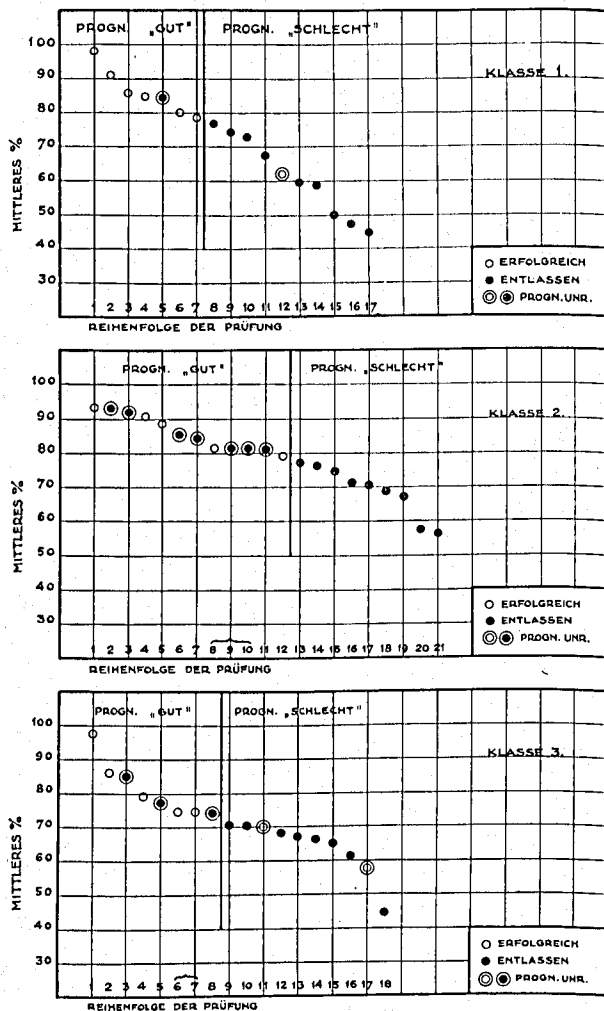


Abb. 2.

ständen der Abszisse entlang eingezeichnet. Die Ordinate geben die Höhe der mittleren Prozente an.

Der Strich in jeder Gruppe gibt an, wo wir meinen die Trennungslinie zwischen »guten« und »schlechten« Schülern anbringen zu müssen. Dieser Strich wurde bei der Klasse 1 gestellt nach Nr. 7, auf der Basis von 40% »gut« auf 60% »schlecht«. Für die Klasse 2, welche geprüft wurde mit der gleichen Prüfungsserie wie die Klasse 1, wurde die Trennungslinie angebracht nach dem Schüler, der das gleiche mittlere Prozent hatte wie Nr. 7 in Klasse 1. Es wurden daher für diese Klasse 12 auf 21, d. h. 57% »gute« angenommen.

Es hat sich später herausgestellt, daß kein Grund vorliegt diese Klasse als besser als die Klasse 1 aufzufassen, im Gegenteil: sie hat nur 5 gute Schüler auf 21 geliefert, nur 24%, was geringer war als je zuvor. Unsere hohe Bewertung dieser Klasse ist wahrscheinlich zurückzuführen auf mehr Übung in Sachen Korrektur der Testformulare und auf die Tatsache, daß die Korrekturregeln erst langsam eindeutig formuliert wurden. Es wäre besser gewesen auch für diese Klasse uns am Prozentsatz 40 für die »guten« zu halten.

Die Klasse 3 wurde untersucht mit einer neuen Prüfungsserie, aus anderen Zeichen bestehend. Vergleich mit den anderen Klassen war daher nicht möglich, so daß wir uns wieder an den 40% »guten« hielten und den Strich nach Nr. 8 angebracht haben.

Von diesen Klassen hat eine Anzahl Schüler den Kurs mit Erfolg absolviert, sie sind im Schaubild durch leere Kreise angegeben. Eine Anzahl anderer wurde entlassen wegen ungenügender Veranlagung. Sie sind bezeichnet durch schwarze Scheibchen. Unsere Prognosen waren dem Direktor nicht bekannt.

Entlassene Schüler vor und erfolgreiche Schüler hinter der Trennungslinie stellen die Fehler der Prognosen dar. Sie sind bezeichnet durch einen zweiten Kreis um den ersten bzw. um das Scheibchen herum.

Wir können also jetzt die Bilanz ziehen:

Im ganzen gab es 56 Schüler, von denen 19 (34%) den Kurs absolvierten und 37 (66%) entlassen wurden. Von den 19 erfolgreichen Schülern hat die Prüfung 16 (84%) als solche erkannt. Von den 37 entlassenen Schülern wurden 26 (70%) als »schlecht« bezeichnet. Die Prüfung würde also gestatten die meisten »guten« Schüler anzuweisen und einen großen Prozentsatz der »schlechten« vom Kurs fernzuhalten.

Über die ganze Gruppe genommen sind die Prognosen richtig für 42 von 56 Schülern, also für 75%.

Das Verhältnis der erfolgreichen auf die entlassenen Schüler war für die ganze Gruppe 19 : 37, also ungefähr 1 : 2. Wäre psychotechnische Prüfung vorgenommen worden, so wäre dieses Verhältnis 16 : 11 gewesen, also ungefähr 3 : 2.

Dieses Resultat ist sehr befriedigend. Es ist sehr wohl möglich, daß bei Prüfung größerer Gruppen die Genauigkeit, womit die »schlechten« Schüler ausgeschlossen werden können, wesentlich gesteigert wird. Kleine Gruppen, wie die jetzt Untersuchten, sind in ihrer Zusammenstellung zu sehr verschieden.

Aus mehreren Gründen wird es aber immer vorkommen, daß schlechten Schülern die Diagnose gut, guten Schülern die Diagnose schlecht gestellt wird.

Einem schlechten Schüler kann z. B. die Diagnose gut gestellt werden, wenn er im Summieren vorgeübt ist. Nr. 2 und 3 der Klasse 2 waren vorgeübt, sie waren Schüler mit mittlerer Begabung, deren Unzulänglichkeit im Kurs erst nach mehreren Monaten entdeckt wurde. Auch Nr. 1 der Klasse 3 war vorgeübt, seine Leistung war aber so hervorragend, daß hier richtig vermutet wurde, daß auch eine besondere Veranlagung vorlag. Es kommt mir vor, daß wirklich begabte Schüler mit Vorübung immer hervorragende Leistungen zeigen werden, daß Schüler mit sehr schlechter Veranlagung auch mit Vorübung bei der Prüfung keine genügende Note bekommen werden, daß aber mancher mit mittlerer Veranlagung den Eindruck machen wird, besser zu sein, als er wirklich ist. Es ist bedauerlich, daß Vorübung hier die Testergebnisse beeinflußt; aber das ist wohl der Fall bei jeder Prüfung, welche der beruf-

lichen Arbeit so nahe steht wie die vorliegende. In der Zukunft wird von jedem Kandidaten eine Erklärung verlangt werden, inwiefern er vorgeübt ist; schließlich hat keiner einen Vorteil davon, sich die Zulassung zu erzwingen zu einem Kurs, den er bei ungenügender Veranlagung auf keinen Fall absolvieren wird.

Ein zweiter Grund ist dieser, daß viele Schüler beim Beginn des Ausbildungskurses aus der Kleinstadt oder vom Lande in die Großstadt übersiedeln. Die veränderten Lebensumstände, die Anpassung, die verlangt wird, werden manchen gut veranlagten Schüler scheitern lassen.

Ein dritter Grund für Unstimmigkeit ist, daß die psychotechnische Prüfung Klangbilder verwendet, wie sie in der Schule erst am Schluß der Ausbildung geboten werden, wenn eine große Geschwindigkeit bereits erreicht ist. Der Unterricht benutzt zur Ausbildung die gestanzten Streifen abgeschickter Telegramme, die man im Anfang sehr langsam durch den Creedsender laufen läßt. Dadurch werden nicht nur die Zwischenräume vergrößert, sondern werden die Zeichen selber auseinandergezogen, was Zerlegung der Zeichen, atomistische Auffassung, unumgänglich macht. Schüler, welche Veranlagung haben für Ganzzeitauffassung, sind also im Anfang gezwungen, atomistisch vorzugehen. Mancher wird dabei versagen und so von der weiteren Ausbildung ausgeschlossen werden, lange bevor er seiner Veranlagung gemäß reproduzieren kann.

Daß der Unterricht nach dieser Methode stattfindet, scheint mir in psychologischer Hinsicht unrichtig. Es liegt darum auch die Absicht vor, einen Versuch zu machen mit einer Unterrichtsmethode, welche, wie die oben beschriebene psychotechnische Prüfung, von Anfang an abzielt auf Reaktion auf unzerlegbare Klangbilder. Diese Unterrichtsmethode verlangt aber eine lange Vorbereitung, da in diesem Falle spezielle Übungstreifen für den ganzen Kurs angefertigt werden müssen.

Auch werden Nervosität und Gesundheitsstörungen immer für einige Kandidaten das Niveau der Leistung herunterdrücken.

#### Anwendung der Methode.

Im Hinblick auf die Tatsache, daß die gestellten Prognosen für 75% richtig waren, hat man sich zur

Einführung von psychotechnischer Prüfung für Funkentelegraphisten nach der oben beschriebenen Methode entschlossen.

Im Februar 1931 trat eine neue Klasse in die Ausbildungsschule ein. Die Schüler dieser Klasse sind zum ersten Male durch psychotechnische Prüfung ausgewählt. Es wird seinerzeit in dieser Zeitschrift über das Ergebnis dieser Prüfung berichtet werden.

#### Ergänzende Bemerkungen.

Zum Schluß möchte ich noch bemerken, daß die vorliegende Prüfung ein non-verbaler Test ist, der, nach Übersetzung der Instruktion, in jedem Lande unter gleichen Bedingungen anzuwenden ist. Wo es Funkentelegraphie gibt, da gibt es Creedsender, und wo diese Instrumente sich befinden, kann die Prüfung durchgeführt werden. Es wäre sogar, falls man nicht über einen Creed verfügt, eine Prüfung auf Distanz denkbar.

Durch Vergleich der Prüfungsergebnisse in den verschiedenen Ländern könnte man einen Einblick gewinnen in die Verschiedenheit der Nationen hinsichtlich Fähigkeit für Gehörsempfang. Die internationale Vereinbarung, daß ein Funkentelegraphist 125 Buchstaben/min muß aufnehmen können, ist zustandegekommen ohne vorherige Prüfung der Fähigkeit, ein so hohes Tempo zu erreichen.

Für die Psychotechniker ist hier eine reizvolle Anregung nachzuprüfen, inwiefern die internationale Vereinbarung für die Angehörigen aller beteiligten Nationen eine erreichbare Leistung darstellt.

#### Zusammenfassung.

I. In der vorliegenden Arbeit wird eine Eignungsprüfung für Funkentelegraphisten beschrieben.

II. Mittels dieser Prüfung wurden Prognosen gestellt für 3 Klassen der Ausbildungsschule für Funker in Amsterdam.

III. Die Prüfung hat 84% der guten, 70% der schlechten Schüler richtig erkannt.

IV. Der Herr Generaldirektor der P. T. T. hat die Einführung der Prüfung genehmigt.

V. Die Prüfung ist ein non-verbaler Test, dessen internationale Verwendung möglich ist.

## Das Prüfen und Anlernen von Hollerith-Locherinnen.

Von R. Bolt, Nürnberg.

(Schluß von S. 26.)

#### Anlernerfolg.

Die Leistungen der Locherinnen betragen nach der vorstehend geschilderten Ausbildung im allgemeinen stündlich 250 Karten mit je 38 Löchern, bei 0 bis 2 Fehlern auf 28500 Löcher. Das sind Leistungen die in anderen Betrieben eingearbeitete Locherinnen vollbringen, die als gute Locherinnen

gelten. Wir erfuhren, daß bei einem großen Unternehmen die stündlichen Leistungen der Locherinnen nach zweijähriger Tätigkeit 120 Karten betragen. Damit war das Ziel der Ausbildung erreicht. Die weitere Leistungssteigerung und die Erhöhung der Arbeitssicherheit konnten wir der Entwicklung bei der praktischen Arbeit überlassen.